# TUBOS E CONEXÕES RPVC

# ORIENTAÇÕES GERAIS PARA INSTALAÇÕES E MANUTENÇÃO

A SEGUIR INFORMAÇÕES BÁSICAS QUE DEVEM SER OBSERVADAS PARA QUE SE OBTENHA O MELHOR DESEMPENHO DOS TUBOS E CONEXÕES INTERFIBRA RPVC

## A - INSTALAÇÕES ENTERRADAS

### 1 - ABERTURAS DE VALAS

A profundidade, declividade e forma da vala devem ser aquelas indicadas pelo engenheiro responsável pela obra.
A largura do fundo da vala deve ser normalmente, 30 a 60 cm maior que o diâmetro da tubulação, no caso de valas até 2 m de profundidade.
Quando a vala for de profundidade maior que 2 m, deve-se acrescentar 10 cm na largura, para cada metro a mais escavado.
Quando o solo for de má qualidade ou instável, a largura da vala deve ser, no mínimo, três vezes o diâmetro ou, conforme a necessidade,deve-se prever escoramento lateral. Para casos mais críticos, deve ser executada uma fundação adequada ao tipo de terreno.

### 2 - PREPARAÇÃO DO LEITO DA VALA PARA ASSENTAMENTO DOS TUBOS

É condição fundamental que se tenha apoio total da geratriz do tubo no fundo da vala. Para isso, deve-se escavar nichos por baixo das bolsas. Na regularização do fundo da vala deve-se observar que:

2.1 - Quando o solo for de boa qualidade, o leito pode ser preparado com uma camada de, aproximadamente, 10 cm de material granular fino, que garantirá o apoio completo dos tubos;

2.2 - Quando o solo for de má qualidade, isto é, constituído de lodo, argila saturada, aterro não compactado ou turfa, deve-se consultar um engenheiro que irá definir a sustentação mais adequada ao tipo do solo.

### 3 - COLOCAÇÃO DOS TUBOS NA VALA

3.1 - Até o DN 300 os tubos poderão ser colocados na vala manualmente. Acima deste diâmetro a colocação poderá ser efetuada por meio decordas ou equipamento mecânico. Vide fig. 1

3.2 - Quando cordas forem empregadas, use duas, uma em cada extremidade do tubo. Uma das extremidades das cordas deverá ser provida de nó, ao lado do qual as pessoas efetuando a descida do tubo deverão colocar o pé, para impedir que a corda deslize e o tubo caia. A outra extremidade da corda será liberada gradual e simultaneamente, até que o tubo atinja o fundo da vala. Vide fig. 2.

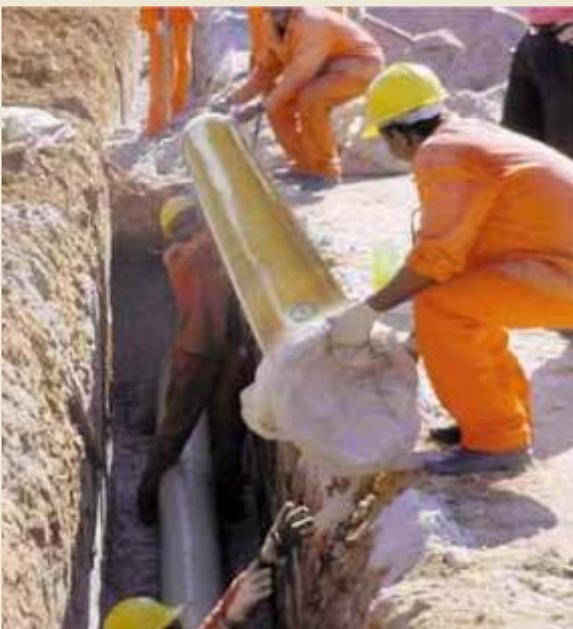



Fig. 1

Fig. 2

## 4 - PREPARAÇÃO DAS JUNTAS
### 4. 1 - JUNTA ELÁSTICA

- Limpe a superfície interna da bolsa, a ponta e o anel de borracha;
- Introduza o anel de borracha no sulco interno da bolsa e aplique a pasta lubrificante na parte visível;
- Lubrifique a ponta do tubo com pasta lubrificante;
- Mantenha o anel, a ponta e a superfície interna da bolsa sempre limpos;
- Encaixe a ponta na bolsa, até encosto total;
- Posteriormente, recue o tubo de 5 a 10 mm;
- Encaixe manual - até DN 250;
- Encaixe com alavanca ou equipamento mecânico (ex: tirfor) de DN 300 até DN 700. Neste caso, evite contato direto entre o tubo e a alavanca, interpondo entre eles um anteparo de madeira, para garantir uma melhor distribuição da carga.

### 4.2. - JUNTA RÍGIDA
#### 4.2.1 - JUNTA RÍGIDA FLANGEADA

Para tubos e conexões RPVC flangeados deve ser utilizada uma junta de vedação adequada à temperatura, pressão e tipo de efluente.

#### 4.2.2 - JUNTA RÍGIDA SOLDÁVEL

Os tubos e conexões RPVC junta rígida soldável são fornecidos com dois tipos de união:

- Ponta e Bolsa Soldável (PBS);
- Ponta-Ponta (PP) para soldagem de topo. A soldagem de topo permite dois tipos de emendas: através de soldagem com varetas de PVC ou com utilização de niple.

Estes tubos são fornecidos com as extremidades do reforço lixadas permitindo maior agilidade na confecção das emendas e com as extremidades do PVC aparentes, para facilitar a soldagem do topo (com varetas de solda).

Para a execução das uniões deve-se proceder conforme orientado a seguir:

#### 4.2.2.1 - EXECUÇÃO DA SOLDAGEM DO PVC NOS TUBOS E CONEXÕES PONTA E BOLSA SOLDÁVEL (PBS)

Providencie o material e equipamentos: lixa de metal grão 100, solução limpadora, composto IN-12, catalisador, bastão de madeira, pincel, dois recipientes graduados (um para resina e outro para catalisador), um recipiente para a mistura com o catalisador e outro para limpeza e estopa;

- Lixe levemente a extremidade interna da bolsa e a extremidade externa da ponta (PVC aparente) para eliminar o brilho e tornar ásperas as superfícies de PVC;

- Limpe completamente as superfícies lixadas, utilizando estopa embebida com solução limpadora;

- Prepare o composto de soldagem IN-12 observando os valores da tabela I.

- Os valores da tabela I foram estabelecidos para temperatura ambiente de 20° C. Para temperaturas mais elevadas, o tempo de vida líquida diminui;

- A quantidade de composto de soldagem IN-12 requerida em função do diâmetro e da classe de pressão, encontra-se na tabela II, coluna quantidade de composto IN -12 - união PBS;

- Adicione o catalisador ao composto IN-12 e com o bastão agite até a completa mistura;

- A soldagem deverá, obrigatoriamente, ser efetuada enquanto o composto IN-12 catalisado permanecer no estado líquido;

- Com o pincel, aplique o composto de soldagem IN-12 catalisado na extremidade externa da ponta e na extremidade interna da bolsa;

- Encaixe firmemente a ponta na bolsa e elimine completamente o excesso de composto;

- Na confecção das uniões posteriores, evite movimentos de rotação no tubo cuja junta já foi efetuada para garantir a perfeita soldagem do PVC.

- OBS.: O período mínimo para obter-se uma soldagem eficiente é de doze horas, considerando-se uma temperatura ambiente de aproximadamente 20 °C.

#### 4.2.2.2 - EXECUÇÃO DA SOLDAGEM DO PVC NOS TUBOS E CONEXÕES RPVC PONTA-PONTA (PP) UTILIZANDO VARETAS DE SOLDA

- Para execução deste tipo de soldagem, providencie solução limpadora, estopa e varetas de PVC. Para tubulações com DN até 50 mm, utiliza-se varetas de solda DN 2 mm e para os demais diâmetros, varetas de solda DN 3 mm. Em todas as operações de soldagem são requeridos três passes de solda. As varetas de solda são fornecidas com comprimento aproximado de 1 m;

- Faça um chanfro com ângulo de 300 nas extremidades aparentes de PVC a serem soldadas;

- Limpe completamente as extremidades, inclusive os chanfros, utilizando estopa embebida com solução limpadora. As varetas de solda também deverão ser limpas da mesma maneira;

- Os tubos e conexões devem ser mantidos alinhados e imobilizados durante a soldagem. Além, disso, para diâmetro acima de 300 mm, recomenda-se o ponteamento para facilitar a operação;

- Prepare a vareta fazendo um chanfro de aproximadamente 600 na ponta a ser utilizada no início da soldagem.

TABELA I

| CATALISADOR / LITRO DE COMPOSTO ($cm^3$) | TEMPO DE VIDA LÍQUIDA DO COMPOSTO CATALISADO (min) |
|---|---|
| 11,0 | 40 ± 5 |
| 16,0 | 25 ± 5 |
| 22,0 | 15 ± 5 |

# TABELA II

| MATERIAL DE SOLDAGEM PARA CONFECÇÃO DE UMA JUNTA | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| DN | CLASSES DE PRESSÃO (Kgf/cm2) | QUANTIDADE DE COMPOSTO IN - 12 (kg) | | LARGURA DAS CAMADAS DO REFORÇO (M 450) mm versus QUANTIDADE | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | QUANTIDADE COMPOSTO IS 19 |
| | | UNIÃO PBS | UNIÃO PP COM NÍPLE | 40 | 60 | 80 | 100 | 120 | 140 | 160 | 180 | 200 | 240 | 280 | 320 | 360 | 400 | 440 | 480 | 520 | 560 | 600 | 640 | 680 | TOTAL | (kg) |
| 25 | 2 a 16 | 0,005 | 0,010 | 2 | | 2 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 4 | 0,036 |
| 40 | 2 a 16 | 0,005* | 0,010 | | 2 | | 2 | | | | | | | | | | | | | | | | | | 4 | 0,049 |
| 50 | 2 a 20 | 0,007 | 0,015 | | 2 | | 2 | | | | | | | | | | | | | | | | | | 4 | 0,076 |
| 63 | 2 a 16 | 0,010 | 0,020 | | 2 | | 2 | | | | | | | | | | | | | | | | | | 4 | 0,089 |
| 75 | 2 a 10 | 0,012 | 0,025 | | 2 | | 2 | | | | | | | | | | | | | | | | | | 4 | 0,106 |
| | 12 e 14 | | | | 2 | | 2 | | 1 | | | | | | | | | | | | | | | | 5 | 0,158 |
| | 16 | | | | 2 | | 2 | | 2 | | | | | | | | | | | | | | | | 6 | 0,213 |
| | 18 e 20 | | | | 2 | | 2 | | 2 | | 1 | | | | | | | | | | | | | | 7 | 0,285 |
| 100 | 2 a 10 | 0,025 | 0,050 | | 2 | | 2 | | | | | | | | | | | | | | | | | | 4 | 0,134 |
| | 12 | | | | 2 | | 2 | | 1 | | | | | | | | | | | | | | | | 5 | 0,197 |
| | 14 | | | | 2 | | 2 | | 2 | | | | | | | | | | | | | | | | 6 | 0,264 |
| | 16 e 18 | | | | 2 | | 2 | | 2 | | 1 | | | | | | | | | | | | | | 7 | 0,360 |
| | 20 | | | | 2 | | 2 | | 2 | | 2 | | | | | | | | | | | | | | 8 | 0,453 |
| 150 | 2 a 6 | 0,035 | 0,070 | | | 2 | | 2 | | | | | | | | | | | | | | | | | 4 | 0,232 |
| | 8 | | | | | 2 | | 2 | | 1 | | | | | | | | | | | | | | | 5 | 0,331 |
| | 10 | | | | | 2 | | 2 | | 2 | | | | | | | | | | | | | | | 6 | 0,433 |
| | 12 | | | | | 2 | | 2 | | 2 | | 1 | | | | | | | | | | | | | 7 | 0,573 |
| | 14 e 16 | | | | | 2 | | 2 | | 2 | | 2 | | | | | | | | | | | | | 8 | 0,705 |
| | 18 | | | | | 2 | | 2 | | 2 | | 2 | 1 | | | | | | | | | | | | 9 | 0,876 |
| | 20 | | | | | 2 | | 2 | | 2 | | 2 | 2 | | | | | | | | | | | | 10 | 1,048 |
| 200 | 2 e 4 | 0,060 | 0,120 | | | 2 | | 2 | | | | | | | | | | | | | | | | | 4 | 0,301 |
| | 6 | | | | | 2 | | 2 | | 1 | | | | | | | | | | | | | | | 5 | 0,427 |
| | 8 | | | | | 2 | | 2 | | 2 | | 1 | | | | | | | | | | | | | 7 | 0,721 |
| | 10 e12 | | | | | 2 | | 2 | | 2 | | 2 | | | | | | | | | | | | | 8 | 0,902 |
| | 14 | | | | | 2 | | 2 | | 2 | | 2 | 2 | | | | | | | | | | | | 10 | 1,322 |
| | 16 | | | | | 2 | | 2 | | 2 | | 2 | 2 | 1 | | | | | | | | | | | 11 | 1,574 |
| | 18 | | | | | 2 | | 2 | | 2 | | 2 | 2 | 2 | | | | | | | | | | | 12 | 1,831 |
| | 20 | | | | | 2 | | 2 | | 2 | | 2 | 2 | 2 | 1 | | | | | | | | | | 13 | 2,129 |
| 250 | 2 e 4 | 0,100 | 0,200 | | | 2 | | 2 | | | | | | | | | | | | | | | | | 4 | 0,365 |
| | 6 | | | | | 2 | | 2 | | 2 | | | | | | | | | | | | | | | 6 | 0,680 |
| | 8 | | | | | 2 | | 2 | | 2 | | | | | | | | | | | | | | | 8 | 1,082 |
| | 10 | | | | | 2 | | 2 | | 2 | | 2 | | | | | | | | | | | | | 9 | 1,343 |
| | 12 | | | | | 2 | | 2 | | 2 | | 2 | 1 | | | | | | | | | | | | 10 | 1,597 |
| | 14 | | | | | 2 | | 2 | | 2 | | 2 | 2 | 2 | | | | | | | | | | | 12 | 2,202 |
| | 16 | | | | | 2 | | 2 | | 2 | | 2 | 2 | 2 | 1 | | | | | | | | | | 13 | 2,555 |
| | 18 | | | | | 2 | | 2 | | 2 | | 2 | 2 | 2 | 2 | 1 | | | | | | | | | 15 | 3,358 |
| | 20 | | | | | 2 | | 2 | | 2 | | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 1 | | | | | | | | 17 | 4,249 |
| 300 | 2 | 0,150 | 0,300 | | | 2 | | 2 | | | | | | | | | | | | | | | | | 4 | 0,434 |
| | 4 | | | | | 2 | | 2 | | 1 | | | | | | | | | | | | | | | 5 | 0,613 |
| | 6 | | | | | 2 | | 2 | | 2 | | 1 | | | | | | | | | | | | | 7 | 1,037 |
| | 8 | | | | | 2 | | 2 | | 2 | | 2 | | | | | | | | | | | | | 8 | 1,274 |
| | 10 | | | | | 2 | | 2 | | 2 | | 2 | 2 | | | | | | | | | | | | 10 | 1,872 |
| | 12 | | | | | 2 | | 2 | | 2 | | 2 | 2 | 2 | | | | | | | | | | | 12 | 2,573 |
| | 14 | | | | | 2 | | 2 | | 2 | | 2 | 2 | 2 | 2 | | | | | | | | | | 14 | 3,396 |
| | 16 | | | | | 2 | | 2 | | 2 | | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | | | | | | | | | 16 | 4,383 |
| | 18 | | | | | 2 | | 2 | | 2 | | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | | | | | | | | 18 | 5,471 |
| | 20 | | | | | 2 | | 2 | | 2 | | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | | | | | | | 20 | 6,697 |
| 350 | 2 | 0,200 | 0,400 | | | 2 | | 2 | | | | | | | | | | | | | | | | | 4 | 0,502 |
| | 4 | | | | | 2 | | 2 | | 2 | | | | | | | | | | | | | | | 6 | 0,920 |
| | 6 | | | | | 2 | | 2 | | 2 | | 2 | | | | | | | | | | | | | 8 | 1,467 |
| | 8 | | | | | 2 | | 2 | | 2 | | 2 | 2 | | | | | | | | | | | | 10 | 2,129 |
| | 10 | | | | | 2 | | 2 | | 2 | | 2 | 2 | 2 | | | | | | | | | | | 12 | 2,921 |
| | 12 | | | | | 2 | | 2 | | 2 | | 2 | 2 | 2 | 2 | | | | | | | | | | 14 | 3,877 |
| | 14 | | | | | 2 | | 2 | | 2 | | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 1 | | | | | | | | 17 | 5,554 |
| | 16 | | | | | 2 | | 2 | | 2 | | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 1 | | | | | | | 19 | 6,897 |
| | 18 | | | | | 2 | | 2 | | 2 | | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 1 | | | | | | 21 | 8,352 |
| | 20 | | | | | 2 | | 2 | | 2 | | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | | | | | 24 | 10,896 |
| 400 | 2 | 0,250 | 0,500 | | | 2 | | 2 | | | | | | | | | | | | | | | | | 4 | 0,571 |
| | 4 | | | | | 2 | | 2 | | 2 | | 1 | | | | | | | | | | | | | 7 | 1,343 |
| | 6 | | | | | 2 | | 2 | | 2 | | 2 | | | | | | | | | | | | | 8 | 1,647 |
| | 8 | | | | | 2 | | 2 | | 2 | | 2 | 2 | 1 | | | | | | | | | | | 11 | 2,845 |
| | 10 | | | | | 2 | | 2 | | 2 | | 2 | 2 | 2 | 1 | | | | | | | | | | 13 | 3,806 |
| | 12 | | | | | 2 | | 2 | | 2 | | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | | | | | | | | | 16 | 5,554 |
| | 14 | | | | | 2 | | 2 | | 2 | | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 1 | | | | | | | 19 | 7,715 |
| | 16 | | | | | 2 | | 2 | | 2 | | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 1 | | | | | | 21 | 9,327 |
| | 18 | | | | | 2 | | 2 | | 2 | | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | | | | | 24 | 12,133 |
| | 20 | | | | | 2 | | 2 | | 2 | | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | | | | 26 | 14,199 |
| 450 | 2 | 0,300 | 0,600 | | | 2 | | 2 | | | | | | | | | | | | | | | | | 4 | 0,635 |
| | 4 | | | | | 2 | | 2 | | 2 | | 1 | | | | | | | | | | | | | 7 | 1,501 |
| | 6 | | | | | 2 | | 2 | | 2 | | 2 | 1 | | | | | | | | | | | | 9 | 2,248 |
| | 8 | | | | | 2 | | 2 | | 2 | | 2 | 2 | 2 | | | | | | | | | | | 12 | 3,663 |
| | 10 | | | | | 2 | | 2 | | 2 | | 2 | 2 | 2 | 2 | 1 | | | | | | | | | 15 | 5,461 |
| | 12 | | | | | 2 | | 2 | | 2 | | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | | | | | | | | 18 | 7,651 |
| | 14 | | | | | 2 | | 2 | | 2 | | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 1 | | | | | | 21 | 10,303 |
| | 16 | | | | | 2 | | 2 | | 2 | | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | | | | | 24 | 13,292 |
| | 18 | | | | | 2 | | 3 | | 2 | | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | | | | 27 | 15,943 |
| | 20 | | | | | 2 | | 3 | | 2 | | 3 | 2 | 3 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | | | | 29 | 17,042 |
| 500 | 2 | 0,400 | 0,800 | | | 2 | | 2 | | | | | | | | | | | | | | | | | 4 | 0,704 |
| | 4 | | | | | 2 | | 2 | | 2 | | 2 | | | | | | | | | | | | | 8 | 2,032 |
| | 6 | | | | | 2 | | 2 | | 2 | | 2 | 2 | | | | | | | | | | | | 10 | 2,937 |
| | 8 | | | | | 2 | | 2 | | 2 | | 2 | 2 | 2 | 1 | | | | | | | | | | 13 | 4,658 |
| | 10 | | | | | 2 | | 2 | | 2 | | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 1 | | | | | | | | 17 | 7,573 |
| | 12 | | | | | 2 | | 2 | | 2 | | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | | | | | | | 20 | 10,214 |
| | 14 | | | | | 2 | | 2 | | 2 | | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 1 | | | | | 23 | 13,407 |
| | 16 | | | | | 2 | | 2 | | 2 | | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | | | | 26 | 16,967 |
| | 18 | | | | | 2 | | 3 | | 2 | | 3 | 2 | 3 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | | | | 29 | 18,573 |
| | 20 | | | | | 2 | | 3 | | 3 | | 3 | 2 | 3 | 2 | 3 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | | | 33 | 22,726 |
| 600 | 2 | 0,500 | 1,000 | | | 2 | | 2 | | 1 | | | | | | | | | | | | | | | 5 | 1,184 |
| | 4 | | | | | 2 | | 2 | | 2 | | 2 | | | | | | | | | | | | | 8 | 2,404 |
| | 6 | | | | | 2 | | 2 | | 2 | | 2 | 2 | 2 | | | | | | | | | | | 12 | 4,753 |
| | 8 | | | | | 2 | | 2 | | 2 | | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | | | | | | | | | 16 | 7,934 |
| | 10 | | | | | 2 | | 2 | | 2 | | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | | | | | | | 20 | 12,000 |
| | 12 | | | | | 2 | | 2 | | 2 | | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | | | | | 24 | 16,924 |
| | 14 | | | | | 2 | | 3 | | 2 | | 3 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | | | | 28 | 20,772 |
| | 16 | | | | | 2 | | 3 | | 2 | | 3 | 2 | 3 | 2 | 3 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | | | 32 | 23,497 |
| | 18 | | | | | 2 | | 3 | | 3 | | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | | | 36 | 28,732 |
| | 20 | | | | | 3 | | 3 | | 3 | | 3 | 3 | 3 | 3 | 2 | 3 | 3 | 3 | 2 | 2 | 2 | 1 | | 39 | 32,902 |
| 700 | 2 | 0,650 | 1,300 | | | 2 | | 2 | | 2 | | | | | | | | | | | | | | | 6 | 1,770 |
| | 4 | | | | | 2 | | 2 | | 2 | | 2 | 2 | | | | | | | | | | | | 10 | 4,018 |
| | 6 | | | | | 2 | | 2 | | 2 | | 2 | 2 | 2 | 2 | | | | | | | | | | 14 | 7,183 |
| | 8 | | | | | 2 | | 2 | | 2 | | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 1 | | | | | | | 19 | 12,517 |
| | 10 | | | | | 2 | | 2 | | 2 | | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 1 | | | | | 23 | 17,924 |
| | 12 | | | | | 2 | | 3 | | 2 | | 3 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | | | | 28 | 23,740 |
| | 14 | | | | | 2 | | 3 | | 2 | | 3 | 2 | 3 | 2 | 3 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | | | 32 | 29,358 |
| | 16 | | | | | 2 | | 3 | | 3 | | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 2 | 2 | 2 | 2 | | | 37 | 34,503 |
| | 18 | | | | | 3 | | 3 | | 3 | | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 2 | | | 41 | 39.674 |
| | 20 | | | | | 3 | | 3 | | 3 | | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 1 | 46 | 50,185 |

- A posição da vareta será sempre conforme fig. 3, devendo-se exercer leve, firme e contínua pressão da vareta sobre a região da solda;

Fig. 3

- Nas extremidades a serem soldadas, a primeira vareta deve ser posicionada sobre a linha de centro da solda e aplicada sobre toda a circunferência. Em seguida coloque as restantes, sendo uma em cada lado da primeira, de tal forma que haja contato entre esta e as partes que estão sendo soldadas;

- A temperatura do ar aquecido pelo maçarico deverá estar em torno de 300 a 350 °C, para que o material (vareta e área sendo soldada) atinja uma temperatura mínima de 160 °C ao ser soldado;

- Iniciado a solda, utilize o maçarico em movimento circular sobre a área que está sendo soldada para distribuir adequadamente o ar aquecido;

- Quando houver uma interrupção da soldagem e início de nova solda, chanfre a extremidade da vareta já soldada em ângulo de 60° e faça a sobreposição da nova vareta também com ângulo de 60°;

- Aplique uma demão de composto IN-12 sobre as varetas e sobre a superfície aparente de PVC, aguardando a cura por aproximadamente uma hora. Para a preparação do composto IN-12, siga as orientações dadas no item 4.2.2.1 - Execução da soldagem do PVC em tubos e conexões Ponta e Bolsa Soldável (PBS);

- A quantidade de composto de soldagem IN-12 - é 20% do valor apresentado na coluna quantidade de composto IN -12 - União PBS da tabela II.

### 4.2.2.3 - EXECUÇÃO DA SOLDAGEM DO PVC NOS TUBOS E CONEXÕES RPVC PONTA-PONTA (PP) UTILIZANDO NÍPLE

- Além do material citado no item 4.2.2.1; providencie níples de PVC tipo PP;

- Utilizando a lixa, lixe levemente as extremidades dos tubos e conexões para eliminar o brilho e tornar áspera a superfície do PVC a ser soldada;

- Limpe completamente as extremidades internas lixadas, bem como a superfície externa do niple, utilizando estopa embebida com solução limpadora;

- Prepare o composto de soldagem IN-12 observando os valores da tabela I e da tabela II, coluna Quantidade de composto IN-12-união PP com niple;

- Adicione o catalisador ao composto IN-12 e, com o bastão de madeira, agite até a completa mistura;

- A soldagem deverá, obrigatoriamente, ser efetuada enquando o composto IN-12 catalisado permanecer no estado líquido;

- Com o pincel, aplique uniformemente o composto de soldagem IN-12 catalisado em uma das extremidades lixadas anteriormente do tubo ou conexão;

- Aplique o composto catalisado numa das pontas externas do niple e logo em seguida encaixe-o firmemente no tubo ou conexão a ser soldado;

- Repita a operação na outra ponta do niple e no outro tubo ou conexão;

- Encaixe firmemente as partes e aplique uma demão de composto IN-12 sobre as partes aparentes de PVC. Esta demão requer aproximamente 20% da quantidade informada na tabela II;

- Na confecção das uniões posteriores, evite movimentos de rotação no tubo cuja junta já foi efetuada para garantir a perfeita soldagem do PVC;

OBS.: O período mínimo para obter-se uma soldagem eficiente é de doze horas, considerando-se uma temperatura ambiente em torno de 20 °C.

### 4.2.3 - EXECUÇÃO DO REFORÇO DAS JUNTAS

- Para execução do reforço, é necessário providenciar catalisador, bastão de madeira, pincel, dois recipientes graduados (um para o composto e outro para o catalisador), um recipiente para a mistura do composto com o catalisador e outro para a limpeza, manta de 450 g/m2, composto IS-19, roletes ranhurados (um grosso e um fino), acetona e estopa;

- Para a adição do catalisador ao composto deve-se observar os mesmos valores apresentados na tabela I. Consulte também a tabela II coluna largura e quantidade das camadas do reforço;

- Limpe utilizando estopa embebida em acetona a parte aparente do PVC e as áreas lixadas do reforço;

- Aplique o composto IS-19 catalisado sobre os tubos e conexões abrangendo a largura da manta;

- Inicie a colocação das mantas sempre pelas de menor largura, mantendo a linha do centro de cada manta coincidente com a linha de centro da solda;

- Aplique sobre cada manta, o composto IS-19 catalisado sempre dando suaves batidas com o pincel para embeber totalmente cada manta;

- Até o limite de quatro mantas, pode-se efetuar o roleteamento de uma só vez nas quatro mantas juntas, usando-se o rolete grosso e, após aguardando-se a cura em torno de uma hora;

- Antes de proceder a aplicação das demais mantas, faça o teste do toque dos dedos verificando se o composto não mais adere. Aplique nova demão de composto IS-19 catalisado e, a seguir, proceda conforme descrito acima, até a complementação do reforço, de acordo com o especificado na tabela II;

- Na última manta, rolete também, com o rolete fino, para dar o acabamento final.

OBSERVAÇÃO IMPORTANTE:

Nunca coloque a rede em carga antes de decorridas 24 horas da confecção de última junta, em temperaturas ambiente iguais ou acima de 20°C. Quando a temperatura ambiente for inferior a 20 °C, use uma resistência elétrica para aquecer a região das juntas até que a temperatura atinja esse valor. No caso de dúvidas, entre em contato com a nossa Engenharia de Vendas.

## 5 - ENCHIMENTO DA VALA

Assim que o tubo estiver assentado no fundo da vala, deve-se empurrar o material granular fino para baixo do mesmo, com o auxílio de uma pá, para permitir um assentamento completo na linha da geratriz e lateralmente.

### 5.1 - PRIMEIRO REATERRO

#### 5.1.1 - SOLOS DE BOA QUALIDADE OU ESTÁVEIS

Para o primeiro reaterro recomenda-se o uso de material granular isento de pedras, compactado em camadas sucessivas não superiores a 10 cm até pelo menos, 3/4 do diâmetro do tubo. Quando for previsto tráfego de veículos, considere uma compactação relativa mínima de 85%.
O reaterro até 30 cm acima da geratriz superior do tubo poderá ser feito com o solo natural, porém isento de pedras ou entulho e compactado em camadas sucessivas de 10 cm de espessura.

#### 5.1.2 - SOLOS DE MÁ QUALIDADE OU ESTÁVEIS

Antes de efetuar-se o reaterro primário, deve-se verificar se foram tomadas todas as providências para que não haja deformação posterior do leito. Para tanto deverá ser consultado um engenheiro que irá definir o tipo de suporte e de escoramento lateral adequado. Para essa situação recomenda-se que o primeiro reaterro seja com material granular devidamente compactado em camadas de 10 cm porém, até recobrimento total do tubo, numa espessura mínima de 30 cm de geratriz superior.

### 5.2 - COMPLEMENTAÇÃO DO REATERRO

Para o restante do reaterro, poderá ser usado o solo natural, porém, não contendo materiais estranhos e com dimensões notáveis. Sua compactação deverá ser feita em camadas sucessivas de 20 cm, mediante o uso de equipamentos apropriados.

## 6 - CONTROLE DA INSTALAÇÃO

Para sabermos se o reaterro lateral foi suficientemente compactado, basta medir-se a deflexão diametral apresentada pelos tubos enterrados, que não deverá ultrapassar a 4%.

## 7 - VALAS ALAGADAS

Nas situações de valas alagadas é necessário que seja providenciada drenagem antes de proceder-se a instalação.
As demais recomendações seguem conforme anteriormente descrito. Caso a altura do recobrimento (distância entre a geratriz superior do tubo e o nível do terreno) for inferior a um diâmetro do tubo, este deverá ser ancorado, para evitar-se os efeitos do empuxo.

## 8 - ALTURA DE RECOBRIMENTO

A camada mínima de recobrimento depende, basicamente, do tipo de tráfego sobre a tubulação. Recomendamos as seguintes alturas mínimas de recobrimento:

Sem tráfego de veículos....................................0,60 m
Com tráfego de veículos.................................. 1,20 m
Sob ferrovias................................................... 2,00 m

Nos casos em que seja impossível atender-se às profudidades mínimas acima expostas e esteja previsto tráfego de veículos, poderá ser adotado encamisamento com concreto, mantendo-se os tubos envolvidos com areia na região deste encamisamento.

## 9 - TRAVESSIA DE ESTRUTURA RÍGIDA

Sempre que o tubo atravessar estrutura rígida, deve ser envolvido com um lençol de borracha, antes de ser embutido.
Exemplo: junção com poço de visita.

## 10 - DEFLEXÃO NAS JUNTAS ELÁSTICAS

As juntas do tipo ponta e bolsa permitem que a tubulação seja defletida a cada segmento da tubulação. (Vide tabela III e fig. 4).
A deflexão angular deve ocorrer apenas na região da junta.
Os tubos nunca deverão ser curvados.

## TABELA III

| DN (mm) | Deflexão Angular $\alpha^{o}$ | Deflexão Linear L (mm) |
|---|---|---|
| 50 a 150 | 1 | 105 |
| 200 a 450 | 1,5 | 157 |
| 500 a 700 | 2 | 210 |

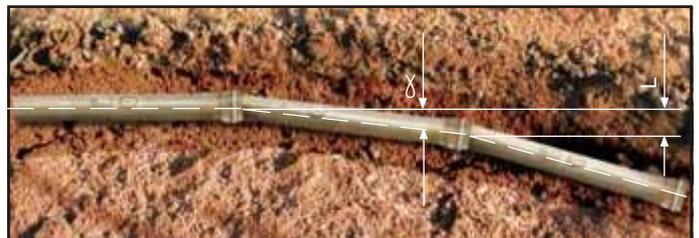



Fig. 4

## 11 - ANCORRAMENTO DE CONEXÕES E OUTROS COMPONENTES

Para anular os esforços resultantes da pressão exercidas pelo fluído nos pontos de mudança de direção e terminais de linhas, é indispensável prever-se blocos de ancoragem.
No dimensionamento deste blocos de ancoragem deve-se levar em conta as características do solo, pressão máxima da linha, diâmetro da tubulação, peso específico do fluído, vazão etc.
As válvulas e outros dispositivos devem ter apoio independente dos tubos. Vide fig. 5.

BLOCOS DE ANCORAGEM NA HORIZONTAL

BLOCOS PARA APOIO DE VÁLVULAS

ABRAÇADEIRAS

BLOCO DE ANCORAGEM NA VERTICAL

ABRAÇADEIRAS

Fig. 5

B - INSTALAÇÕES AÉREAS

1 - JUNTA ELÁSTICA

1.1 - ESPAÇAMENTO ENTRE APOIOS

Para os tubos RPVC / JE, o espaçamento entre apoios deverá obedecer os valores apresentados na tabela IV.

TABELA IV

| DN (mm) | ESPAÇAMENTO MÁXIMO (m) CLASSES (Kgf/cm²) | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | 2 a 4 | 6 | 8 | 10 | 12 | 14 | 16 a 20 |
| 50 a 125 | 1,5 | 1,5 | 1,5 | 1,5 | 1,5 | 1,5 | 1,5 |
| 150 | 1,5 | 1,5 | 1,5 | 1,5 | 2,0 | 2,0 | 2,0 |
| 200 | 1,5 | 1,5 | 1,5 | 2,0 | 2,0 | 2,0 | 2,5 |
| 250 | 1,5 | 1,5 | 2,0 | 2,0 | 2,0 | 2,5 | 2,5 |
| 300 | 1,5 | 2,0 | 2,0 | 2,0 | 2,5 | 2,5 | 3,0 |
| 350 | 2,0 | 2,0 | 2,0 | 2,5 | 2,5 | 3,0 | 3,0 |
| 400 | 2,0 | 2,0 | 2,5 | 2,5 | 3.0 | 3,0 | 3,0 |
| 450 e 500 | 2,5 | 2,5 | 2,5 | 3,0 | 3,0 | 3,0 | 3,0 |
| 600 e 700 | 2,5 | 2,5 | 3,0 | 3,0 | 3,0 | 3,0 | 3,0 |

- Os espaçamentos acima foram calculados para fluídos com pesos específicos até 1,1 g/cm³ e temperaturas até 40 °C. Para fluídos com pesos específicos e temperaturas superiores as mencionadas, deverá ser consultada a nossa Engenharia de Venda;

- Os apoios deverão ter contato mínimo de 200 mm longitudinalmente e envolvimento mínimo de 120°;

- Deve ser previsto acoramento nas regiões das juntas e mudanças de direção utilizando apoios com abraçadeiras ou blocos de ancoragem;

- Em toda região de contato do tubo com os apoios e a abraçadeira, deverá ser inserido um lençol de borracha com espessura mínima de 3 mm;

- Quando houver peso concentrado devido a presença de equipamentos (válvulas, ventosas, etc.) estes deverão ser apoiados e ancorados independentemente da tubulação.

1.2 - PREPARAÇÃO DAS JUNTAS ELÁSTICAS

- A preparação das juntas elásticas permanece conforme o item 4.1 - Junta Elástica - Instalações Enterradas.

1.3 - DEFLEXÃO NAS JUNTAS ELÁSTICAS

- Segue as mesmas orientações do item 10 - Deflexão nas Juntas Elásticas.

2 - JUNTA RÍGIDA

2.1 ESPAÇAMENTO ENTRE APOIOS

- Para os tubos RPVC / JR, o espaçamento entre apoios deverá obedecer os valores apresentados na Tabela V.

TABELA V

| DN (mm) | ESPAÇAMENTO MÁXIMO (m) CLASSES (Kgf/cm²) | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | 2 a 4 | 6 | 8 | 10 | 12 | 14 | 16 |
| 50 a 125 | 1,5 | 1,5 | 1,5 | 1,5 | 1,5 | 1,5 | 1,5 |
| 150 | 1,5 | 1,5 | 1,5 | 1,5 | 2,0 | 2,0 | 2,0 |
| 200 | 1,5 | 1,5 | 1,5 | 2,0 | 2,0 | 2,0 | 2,5 |
| 250 | 1,5 | 1,5 | 2,0 | 2,0 | 2,0 | 2,5 | 2,5 |
| 300 | 1,5 | 2,0 | 2,0 | 2,0 | 2,5 | 2,5 | 3,0 |
| 350 | 2,0 | 2,0 | 2,0 | 2,5 | 2,5 | 3,0 | 3,0 |
| 400 | 2,0 | 2,0 | 2,5 | 2,5 | 3.0 | 3,0 | 3,0 |
| 450 e 500 | 2,5 | 2,5 | 2,5 | 3,0 | 3,0 | 3,0 | 3,0 |
| 600 e 700 | 2,5 | 2,5 | 3,0 | 3,0 | 3,0 | 3,0 | 3,0 |

- Os espaçamentos acima foram calculados para fluídos com pesos específicos até 1,1 g/cm³ e temperaturas até 40 °C. Para fluídos com pesos específicos temperatura superiores as mencionadas, deverá ser consultada a nossa Engenharia de Vendas;

- Os apoios deverão ter contato mínimo de 200 mm longitudinalmente e ângulo de envolvimento mínimo de 120°;

- Deve ser previsto acoramento próximo às mudanças de direção;

- Em toda a região de contato do tubo com os apoios ou ancoragens e a abraçadeira, deverá ser inserido um lençol de borracha com espessura mínima de 3 mm;

Quando houver peso concentrado devido a presença de equipamentos (válvulas, ventosas, etc.) estes deverão ser apoiados e ancorados independentemente da tubulação.

A seguir alguns exemplos de apoios e ancoragens, fig. 6.

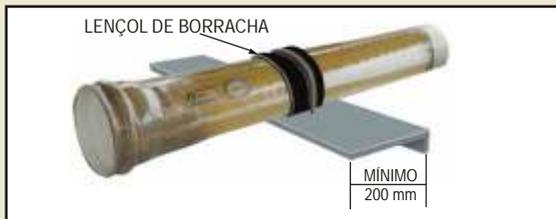



Fig. 6

2.2 - PREPARAÇÃO DAS JUNTAS RÍGIDAS

- Segue as mesmas orientações apresentadas no item 4.2 - Junta Rígida - Instalações Enterradas.

## C - SECCIONAMENTO DE TUBOS

### 1 - JUNTA ELÁSTICA

Se houver necessidade de utilizar-se um tubo com junta elástica com comprimento inferior ao padrão, deve-se efetuar dois cortes no tubo, perpendiculares ao eixo, extraindo-se uma secção, sendo que os segmentos restantes deverão ter o comprimento desejado.
A união dos dois segmentos poderá ser executada utilizando luvas de correr.Providencie-as com o mesmo DN da tubulação, observando os intervalos de classes de pressão adequados a cada DN.
Faça um pequeno chanfro nas extremidades dos segmentos para facilitar a penetração da luva de correr.
Certifique-se de que os anéis de borracha da luva de correr estejam perfeitamente encaixados. Limpe as extremidades dos segmentos e a parte interna da luva de correr. Em seguida, aplique a pasta lubrificante sobre as partes, inclusive sobre os anéis. Encaixe a luva de correr nas extremidades dos tubos, observando que a linha de centro da mesma fique equidistante de ambas as extremidades. Encontrando dificuldades para execução do encaixe manual, utilize alavancas ou outro equipamento mecânico.

Obs.: A união dos dois segmentos também poderá ser executada utilizando varetas de solda ou níple. Vide orientações a seguir, item 2.1.

### 2 - JUNTA RÍGIDA

### 2.1 - JUNTA RÍGIDA FLANGEADA E JUNTA RÍGIDA COM UNIÃO PONTA E BOLSA SOLDÁVEL (PBS)

Se houver necessidade de utilizar-se um tubo com os tipos de união mencionados neste sub-item, com comprimento inferior ao padrão, deve-se efetuar dois cortes no tubo, perpendiculares ao eixo, extraindo-se uma secção, sendo que os dois segmentos restantes deverão ter o comprimento desejado.
A união dos dois segmentos deverá ser executada conforme ítens 4.2.2.2 - Execução da soldagem do PVC em tubos e conexões RPVC com união ponta-ponta utilizando varetas de solda ou 4.2.2.3 execução de soldagem de PVC em tubos e conexões RPVC com união Ponta- Ponta utilizando niple. Na união com varetas de solda, deve ser feito um chanfro de $60^0$ ou maior em cada extremidade dos dois segmentos para permitir a soldagem das varetas. Faça o reforço da união seguindo as orientações apresentadas no item 4.2.3 - Execução do reforço das juntas devendo ser lixada levemente (quebrar o brilho) a região que abrangerá o reforço.

### 2.2 - JUNTA RÍGIDA COM UNIÃO PONTA-PONTA UTILIZANDO NÍPLE OU VARETAS DE SOLDA

Se houver necessidade de utilizar-se um tubo com os tipos de união mencionados neste sub-ítem, com comprimento inferior ao padrão, deve-se cortá-lo perpendicularmente ao eixo no comprimento desejado. Proceda conforme ítens 4.2.2.2 - Execução da soldagem do PVC em tubos e conexões RPVC com união ponta-ponta utilizando varetas de solda, ou 4.2.2.3 - Execução da soldagem do PVC em tubos e conexões RPVC com união ponta-ponta utilizando o níple para a confecção da união e proceda conforme o item 4.2.3 - Execução do reforço da junta, para a confecção do mesmo. Observe que na união com vareta de solda, deve ser feito um chanfro de $60^0$ ou maior na extremidade em que foi executado o corte e que, quando da confecção do reforço, deve ser lixada levemente (quebrar o brilho) a região que abrangerá o mesmo.

## D - REPARO DE LINHAS

### 1 - JUNTA ELÁSTICA

### 1.1 - COM TUBO REPARO

O reparo de linhas com tubos de junta elástica efetuado com tubo reparo, é fácil e prático, bastando retirar o tubo avariado e substituí-lo pelo tubo reparo RPVC/JE. Após a retirada do tubo avariado, substitua o anel de borracha remanescente por um novo.
A colocação do tubo reparo na vala, deve ser efetuada com a ponta longa totalmente introduzida na bolsa longa. Complete a instalação recuando os dois segmentos do tubo reparo, acoplando-os às duas extremidades da linha. Lembre-se de colocar os anéis em seus alojamentos, lubrificando-os antes de efetuar os encaixes dos tubos.

### 1.2 - COM LUVAS DE CORRER

Na impossibilidade da substituição total de um tubo avariado, o reparo poderá ser executado com luvas de correr. Faça dois cortes perpendiculares ao eixo da tubulação, extraindo-se a parte avariada. A secção a ser retirada deve ter comprimento superior ao comprimento da luva de correr a ser utilizada.
Providencie uma nova secção do tubo com as mesmas características da secção extraida (comprimento, diâmetro e classe de pressão) e duas luvas de correr com o mesmo DN da tubulação e observe os intervalos de classes de pressão adequados a cada DN.
Faça um pequeno chanfro nas extremidades remanescentes, para facilitar a penetração das luvas de correr.
Certifique-se de que os anéis de borracha das luvas de correr estejam perfeitamente encaixados. Limpe as extremidades remanescentes e as partes internas das luvas de correr. Em seguida, aplique a pasta lubrificante sobre as partes, inclusive sobre os anéis. Encaixe totalmente cada luva de correr em cada extremidade. Alinhe a nova secção de tubo no local da secção extraída e recue as luvas até ficarem equidistantes da linha dos cortes. Para evitar possíveis deslocamentos das luvas, faça o ancoramento das mesmas.

2 - JUNTA RÍGIDA

Para o reparo de linhas com tubos de junta rígida, deve-se efetuar dois cortes perpendiculares ao eixo dos tubos, próximos à secção avariada. Substitua a parte avariada por uma nova secção de tubo com as mesmas características de secção extraída (comprimento, diâmetro e classe de pressão). Faça um chanfro de $60^0$ ou maior nas duas extremidades da nova secção para permitir a soldagem das varetas.
Siga as orientações do item 4.2.2.2 - Execução da soldagem do PVC em Tubos e Conexões RPVC com união ponta-ponta utilizando varetas de solda. Faça o reforço da união seguindo as orientações apresentadas no item 4.2.3 - Execução do reforço das juntas, devendo ser lixada levemente (quebra do brilho) a região que abrangerá o reforço.

E - EQUIPAMENTOS DE PROTEÇÃO DE LINHA

Os dispositivos empregados para atenuar os efeitos do golpe de ariete e outros fenômenos hidráulicos, deverão ser dimensionados e locados adequadamente ao projeto. Esta análise deverá atender os requisitos previstos na norma NB-591 - Elaboração de Projetos de Sistema de Adução de Água para Abastecimento Público.

As recomendações aqui contidas servem como orientação geral para instalação e manutenção dos Tubos e Conexões INTERFIBRA RPVC,não tendo a pretenção de esgotar o assunto.

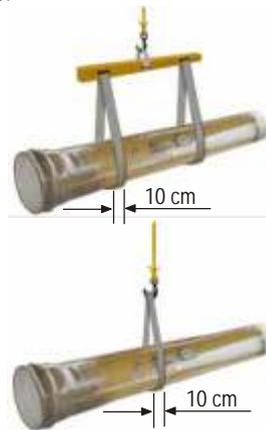
# INSTRUÇÕES PARA MANUSEIO E ESTOCAGEM

## 1 - TUBOS

### CARREGAMENTO E TRANSPORTE

Em virtude do maior diâmetro das bolsas, deve-se alterar a colocação das pontas e bolsas nas várias camadas. Antes da colocação da primeira camada no caminhão não esquecer de colocar berços de madeira apropriados atravessados na carroceria, espaçados 1,5 m para compensar a altura das bolsas. Caso a carroceria seja baixa, não deixe de colocar caibros em pé, como mostra o desenho, utilizando cordas para garantir uma carga uniforme e bem amarrada. Nos pontos de atrito entre corda e tubo, proteja com papelão.

### DESCARREGAMENTO

Não jogue o tubo no chão, descaregue um a um, manualmente, ou com auxílio de equipamento mecânico.

### ESTOCAGEM

Para o empilhamento, adotar camadas cruzadas, nas quais os tubos são dispostos com as pontas e bolsas alternadas.

Calce com cunha de madeira

Sarrafos de 100x40 mm (mínimo)

Tabela de empilhamento recomendado para armazenagem e transporte dos tubos INTERFIBRA.

| DIÂMETRO TUBOS (mm) | QUANTIDADE DE TUBOS (pçs) | |
|---|---|---|
| | ARMAZENAGEM | TRANSPORTE |
| 50 | 35 | 40 |
| 75 | 20 | 30 |
| 100 | 15 | 25 |
| 150 | 10 | 15 |
| 200 | 6 | 10 |
| 250 | 5 | 8 |
| 300 | 5 | 7 |
| 350 | 4 | 6 |
| 400 | 3 | 5 |
| 450 | 3 | 5 |
| 500 | 3 | 5 |
| 600 | 2 | 3 |
| 700 | 2 | 3 |

OBS.: O empilhamento dos tubos deve seguir a tabela acima por motivo de segurança, facilidade de inspeção, cargas e descargas.

## 2 - CONEXÕES

As conexões podem ser transportadas sem embalagem porém, com todos os cuidados para um perfeito acomodamento e proteção do produto. O empilhamento de conexões avulsas é desaconselhável, pois podem ocorrer quedas.

## 3 - ANEL DE BORRACHA E PASTA LUBRIFICANTE

Devem ser estocados adequadamente.